



PATENT APPLICATION

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of

Docket No: Q76236

KOSUGI, Yasuhiko

Appln. No.: 10/607,215

Prior Group Art Unit: 2854

Confirmation No.: Unknown

Examiner: Unknown

Filed: June 27, 2003

For: PRINTING APPARATUS AND INK CARTRIDGE THEREFOR

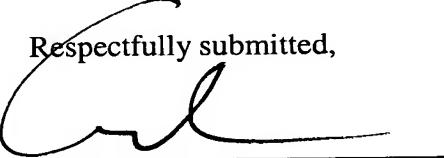
SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

Submitted herewith is a certified copy of the priority document on which a claim to priority was made under 35 U.S.C. § 119. The Examiner is respectfully requested to acknowledge receipt of said priority document.

Respectfully submitted,


Grant K. Rowan
Registration No. 41,278

SUGHRUE MION, PLLC
Telephone: (202) 293-7060
Facsimile: (202) 293-7860

WASHINGTON OFFICE
23373
CUSTOMER NUMBER

Enclosures: Japan 2003-134576

Date: September 25, 2003

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application:

2003年 5月13日

出願番号

Application Number:

特願2003-134576

[ST.10/C]:

[JP2003-134576]

出願人

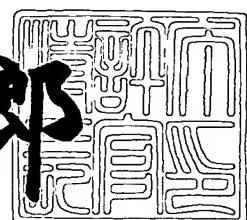
Applicant(s):

セイコーエプソン株式会社

2003年 7月 1日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3052138

【書類名】 特許願
【整理番号】 J0098704
【提出日】 平成15年 5月13日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 B41J 2/175
【発明者】
【住所又は居所】 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内
【氏名】 小杉 康彦
【特許出願人】
【識別番号】 000002369
【氏名又は名称】 セイコーエプソン株式会社
【代理人】
【識別番号】 110000176
【氏名又は名称】 一色国際特許業務法人
【代表者】 一色 健輔
【手数料の表示】
【予納台帳番号】 211868
【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1
【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 印刷装置およびカートリッジ

【特許請求の範囲】

【請求項1】 情報を書き込み可能な素子を備えた複数のカートリッジを着脱可能なキャリッジと、

前記キャリッジに装着された前記カートリッジのインクを吐出させるためのヘッドと、

前記素子に情報を書き込む書き込み部材と、
を備え、

前記カートリッジ毎に前記インクの消費量を計測し、
あるカートリッジについて計測された前記消費量が閾値に達した場合、そのカートリッジに備えられた素子に前記書き込み部材が前記情報を書き込む印刷装置であって、

前記印刷装置は、

前記カートリッジ内のインクが所定の量になったことを検出可能であり

前記カートリッジ内のインクが所定の量になったことを検出する前は、
前記閾値を所定の値に設定し、

前記カートリッジ内のインクが所定の量になったことを検出した後は、
前記カートリッジ内のインクが所定の量になるまでに計測された前記消費量に基づいて、前記閾値を設定することを特徴とする印刷装置。

【請求項2】 請求項1に記載の印刷装置であって、

前記カートリッジ内のインクが所定の量になったことを検出する前の閾値は、
前記素子から読み取られた情報に基づいて、設定されることを特徴とする印刷装置。

【請求項3】 請求項1又は2に記載の印刷装置であって、

前記カートリッジ内のインクが所定の量になったことを検出した後、前記印刷装置は、前記所定の量と、前記カートリッジ内のインクが所定の量になるまでに計測された前記消費量に基づいて、前記閾値を設定することを特徴とする印刷

装置。

【請求項4】 請求項3に記載の印刷装置であって、

前記印刷装置は、前記カートリッジに備えられた素子から読み出された情報に基づいて、前記所定の量を求める特徴とする印刷装置。

【請求項5】 請求項3又は4に記載の印刷装置であって、

前記印刷装置は、

前記所定の量と、前記カートリッジ内のインクが所定の量になるまでに計測された前記消費量に基づいて、実際のインク滴の量を算出し、

算出されたインク滴の量に応じて閾値を設定することを特徴とする印刷装置。

【請求項6】 請求項5に記載の印刷装置であって、

前記カートリッジ内のインクが所定の量になったことを前記センサが検出した後に設定される閾値は、前記実際のインク滴の量が大きくなるほど、小さくなることを特徴とする印刷装置。

【請求項7】 請求項1～6のいずれかに記載の印刷装置であって、

前記消費量は、前記ヘッドの駆動量と対応することを特徴とする印刷装置。

【請求項8】 請求項7に記載の印刷装置であって、

前記ヘッドの駆動量は、前記ヘッドが吐出したインク滴の数と対応することを特徴とする印刷装置。

【請求項9】 請求項8に記載の印刷装置であって、

前記ヘッドの駆動量には、ドットを形成するためのヘッドの駆動量、及び、ノズルの詰まりを防止するためのヘッドの駆動量、の少なくとも一方が含まれることを特徴とする印刷装置。

【請求項10】 請求項1～9のいずれかに記載の印刷装置であって、

前記消費量は、前記ヘッドの外部から吸引されたインクの量と対応することを特徴とする印刷装置。

【請求項11】 請求項1～10のいずれかに記載の印刷装置であって、

前記カートリッジ内のインクが所定の量になったことを検出したとき、

前記書き込み部材は、前記所定の量に関する情報を、前記カートリッジ内のイ

ンク量に関する情報として、そのカートリッジに備えられた素子に書き込むことを特徴とする印刷装置。

【請求項12】 印刷装置本体に着脱可能であってインクを収容可能なカートリッジにおいて、

情報を記憶するための素子と、
収容されているインクが所定の量になったことを検出するためのセンサと、
を有し、

前記素子は、

最初に前記カートリッジに収容されているインクの量に関する情報と、
前記所定の量に関する情報と、
インクの消費量に関する情報と、

を記憶することを特徴とするカートリッジ。

【請求項13】 請求項12に記載のカートリッジであって、

前記カートリッジは、前記センサを複数有し、
前記素子は、各センサに対応する前記所定の量に関する情報を複数記憶することを特徴とするカートリッジ。

【請求項14】 請求項12又は13に記載のカートリッジであって、

前記センサは、前記カートリッジ内のインクの液面の位置を検出することを特徴とするカートリッジ。

【請求項15】 請求項12～14のいずれかに記載のカートリッジであつて、

前記センサは、圧電素子を有し、
前記圧電素子は、前記カートリッジの内部に振動を与え、
前記圧電素子は、前記カートリッジの内部に残留する振動を検出することを特徴とするカートリッジ。

【請求項16】 請求項12～15のいずれかに記載のカートリッジであつて、

前記インクの消費量に関する情報は、前記カートリッジのインクの使用量又は残量に関する情報を含むことを特徴とするカートリッジ。

【請求項17】 請求項16に記載のカートリッジであって、前記インクの消費量に関する情報は、再設定された閾値に関する情報を含むことを特徴とするカートリッジ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、印刷装置及びインクカートリッジに関する。

【0002】

【従来の技術】

インクジェットプリンタ等の印刷装置の一形態として、複数のインクカートリッジが装着可能な印刷装置がある。各インクカートリッジにはそれぞれインクが収容されており、印刷装置は、装着されたインクカートリッジからインクの供給を受けて、印刷動作を実行する。

このような印刷装置にあっては、印刷中にインクカートリッジに収容されたインクがなくなって印刷処理が中断することを回避する必要がある。かかる観点から、印刷装置本体に設けられた制御部が、インクの使用量又は残量を管理している。また、インクの使用量又は残量を示す情報を記憶する不揮発性メモリがインクカートリッジに設けられている。この不揮発性メモリは、小型化・コスト低下などから多くの情報を備えることができない。そのため、インクの使用量又は残量を示す情報を印刷装置本体のメモリに保存した後、適宜に情報のみをインクカートリッジに設けられた不揮発性メモリに書き込んでいる。

【0003】

しかしながら、不意にコンセントが抜けた場合など何らかの原因で、突然、強制的に電源が切断された場合には、印刷装置本体のメモリに保存されていたインクの使用量又は残量を示す情報が消去してしまう。このような事態が発生すると、印刷装置は、インクの使用量又は残量を正確に管理することができず、印刷途中でインク切れとなるなどの不都合を生じるおそれがある。一方、印刷装置が頻繁に不揮発性メモリに情報を書き込むとすると、印刷速度の低下を招く。

そこで、吐出されるインクの吐出量を積算し、その積算値が閾値に達したとき

に、積算値が閾値に達したインクカートリッジに設けられた不揮発性メモリに情報を書き込むことにしている。

【0004】

【特許文献】

特開2002-234192号公報

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

従来、積算値が閾値に達するタイミングと、インクカートリッジ内の所定量のインクを使用するタイミングとが一致するものと考えられていた。しかし、例えば使用環境（例えば使用室内の温度や湿度など）によって吐出されるインク滴の量が変化するため、積算値が閾値に達するタイミングと、インクカートリッジ内の所定量のインクを使用するタイミングとの間にずれが生じる。そのため、不揮発性メモリに情報を書き込むタイミングがずれてしまい、正確な情報が不揮発性メモリに書き込まれなくなるおそれがある。

本発明は、インクカートリッジに設けられた素子（不揮発性メモリ）に正確な情報を書き込むことにより、各インクカートリッジに関する情報を効果的に管理することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するための主たる第1の発明は、情報を書き込み可能な素子を備えた複数のカートリッジを着脱可能なキャリッジと、前記キャリッジに装着された前記カートリッジのインクを吐出させるためのヘッドと、前記素子に情報を書き込む書き込み部材と、を備え、前記カートリッジ毎に前記インクの消費量を計測し、あるカートリッジについて計測された前記消費量が閾値に達した場合、そのカートリッジに備えられた素子に前記書き込み部材が前記情報を書き込む印刷装置に関する。そして、この印刷装置は、前記カートリッジ内のインクが所定の量になったことを検出可能であり、前記カートリッジ内のインクが所定の量になったことを検出する前は、前記閾値を所定の値に設定し、前記カートリッジ内のインクが所定の量になったことを検出した後は、前記カートリッジ内のインク

が所定の量になるまでに計測された前記消費量に基づいて、前記閾値を設定する。

本発明の他の特徴については、本明細書及び添付図面の記載により明らかにする。

【0007】

【発明の実施の形態】

====開示の概要====

本明細書及び添付図面の記載により少なくとも以下の事項が明らかとなる。

情報を書き込み可能な素子を備えた複数のカートリッジを着脱可能なキャリッジと、

前記キャリッジに装着された前記カートリッジのインクを吐出させるためのヘッドと、

前記素子に情報を書き込む書き込み部材と、
を備え、

前記カートリッジ毎に前記インクの消費量を計測し、
あるカートリッジについて計測された前記消費量が閾値に達した場合、そのカートリッジに備えられた素子に前記書き込み部材が前記情報を書き込む印刷装置であって、

前記印刷装置は、

前記カートリッジ内のインクが所定の量になったことを検出可能であり、

前記カートリッジ内のインクが所定の量になったことを検出する前は、前記閾値を所定の値に設定し、

前記カートリッジ内のインクが所定の量になったことを検出した後は、前記カートリッジ内のインクが所定の量になるまでに計測された前記消費量に基づいて、前記閾値を設定する。

このような印刷装置によれば、インクカートリッジに設けられた素子に正確な情報を書き込むことにより、各インクカートリッジに関する情報を効果的に管理することができる。すなわち、インクカートリッジ内のインクを所定量使用するタイミングと、素子に情報を書き込むタイミングとを一致させることができる。

【0008】

かかる印刷装置であって、前記カートリッジ内のインクが所定の量になったことを検出する前の閾値は、前記素子から読み取られた情報に基づいて、設定されることが望ましい。このような印刷装置によれば、最初に設定される閾値を、そのカートリッジに応じた閾値に設定することができる。

【0009】

かかる印刷装置であって、前記カートリッジ内のインクが所定の量になったことを検出した後、前記印刷装置は、前記所定の量と、前記カートリッジ内のインクが所定の量になるまでに計測された前記消費量とに基づいて、前記閾値を設定することが望ましい。また、前記印刷装置は、前記カートリッジに備えられた素子から読み出された情報に基づいて、前記所定の量を求めることが好ましい。また、前記印刷装置は、前記所定の量と、前記カートリッジ内のインクが所定の量になるまでに計測された前記消費量とに基づいて、実際のインク滴の量を算出し、算出されたインク滴の量に応じて閾値を設定することが好ましい。また、前記カートリッジ内のインクが所定の量になったことを前記センサが検出した後に設定される閾値は、前記実際のインク滴の量が大きくなるほど、小さくなることが望ましい。このような印刷装置によれば、実際のインク滴の量に応じて閾値を設定することができるので、インクカートリッジ内のインクを所定量使用するタイミングと、素子に情報を書き込むタイミングとを一致させることができる。

【0010】

かかる印刷装置であって、消費量は、前記ヘッドの駆動量に対応することが望ましい。また、前記ヘッドの駆動量は、前記ヘッドが吐出したインク滴の数と対応することが望ましい。このような印刷装置によれば、実際にヘッドから吐出されたインク滴の量を算出することが可能である。また、前記ヘッドの駆動量には、ドットを形成するためのヘッドの駆動量、及び、ノズルの詰まりを防止するためのヘッドの駆動量、の少なくとも一方が含まれることが好ましい。印刷時やフラッシング処理等を行うときにヘッドが駆動されてインクが吐出されるので、このような印刷装置によれば、実際にヘッドから吐出されたインク滴の量を算出することが可能である。

【0011】

かかる印刷装置であって、消費量は、ヘッドの外部から吸引されたインクの量と対応することが望ましい。ヘッドが駆動される場合だけでなく、ヘッドの外部からインクが吸引される場合もインクを消費するため、このような印刷装置によれば、実際に消費されたインクの量を計測することが可能である。

【0012】

かかる印刷装置であって、前記カートリッジ内のインクが所定の量になったことを検出したとき、前記書き込み部材は、前記所定の量に関する情報を、前記カートリッジ内のインク量に関する情報として、そのカートリッジに備えられた素子に書き込むことが望ましい。このような印刷装置によれば、カートリッジに備えられた素子に、正確な情報を書き込むことができる。

【0013】

印刷装置本体に着脱可能であってインクを収容可能なカートリッジにおいて、情報を記憶するための素子と、
収容されているインクが所定の量になったことを検出するためのセンサと、
を有し、

前記素子は、

最初に前記カートリッジに収容されているインクの量に関する情報と、
前記所定の量に関する情報と、
インクの消費量に関する情報と、
を記憶する。

このようなインクカートリッジによれば、インクカートリッジに設けられた素子に正確な情報を書き込むための情報を素子が記憶しているので、各インクカートリッジに関する情報を効果的に管理することができる。すなわち、インクカートリッジ内のインクを所定量使用するタイミングと、素子に情報を書き込むタイミングとを一致させるための情報を、カートリッジの素子が有することができる。

【0014】

かかるカートリッジであって、前記カートリッジは、前記センサを複数有し、

前記素子は、各センサに対応する前記所定の量に関する情報を複数記憶することが望ましい。このようなカートリッジによれば、より正確な情報を書き込むための情報を素子が記憶することができる。

【0015】

かかるカートリッジであって、前記センサは、前記カートリッジ内のインクの液面の位置を検出することが望ましい。このようなカートリッジによれば、センサの取付位置に応じて、前記所定の量を設定することができる。

【0016】

かかるカートリッジであって、前記センサは、圧電素子を有し、前記圧電素子は、前記カートリッジの内部に振動を与え、前記圧電素子は、前記カートリッジの内部に残留する振動を検出することが望ましい。このようなカートリッジによれば、振動を与える部材と振動を検出する部材が同じ部材なので、センサを小さくすることができる。

【0017】

かかるカートリッジであって、前記インクの消費量に関する情報は、前記カートリッジのインクの使用量又は残量に関する情報を含むことが望ましい。なぜなら、カートリッジ内のインクの液面がセンサに到達する前ならば、「最初にカートリッジに収容されているインクの量に関する情報（例えば、初期インク容量情報）」と「カートリッジのインクの使用量又は残量に関する情報（例えば、初期使用量）」に基づいて、「インクの消費量に関する情報」を間接的に求めることができるからである。また、かかるカートリッジであって、前記インクの消費量に関する情報は、再設定された閾値に関する情報を含むことが望ましい。なぜなら、カートリッジのインクの液面がセンサに到達した後ならば、「カートリッジのインクの使用量又は残量に関する情報（例えば、初期使用量）」と「再設定された閾値に関する情報」とに基づいて、「インクの消費量に関する情報」を間接的に求めることができるからである。

【0018】

==== 印刷装置の概要 ===

まず、印刷装置としてインクジェットプリンタを例にとって、図1～図3を参

照しつつ、その概要について説明する。図1は、インクジェットプリンタの概略斜視図である。図2は、インクジェットプリンタの概略正面図である。図3は、インクジェットプリンタの回路構成を示すブロック図である。

【0019】

図1に示すように、印刷装置としてのインクジェットプリンタは、印刷装置本体たるプリンタ本体11と、その幅方向（図中の左右方向）に往復動可能なキャリッジ12とを備えている。プリンタ本体11は、印刷用紙Pを搬送する紙送り機構と、キャリッジ12を動作させるためのキャリッジ機構を備えている。紙送り機構は、紙送りモータ15、紙送りローラ16及び図示しない他のローラを備えている。この紙送りモータ15の駆動により紙送りローラ16や図示しない他のローラが回転し、印刷用紙Pの搬送が行われる。

【0020】

キャリッジ機構は、紙送りローラ16の軸と並行に架設されたガイド部材20、キャリッジモータ21、一対のプーリ22間に張設されたタイミングベルト23を備えている。このキャリッジ機構により、タイミングベルト23に係合したキャリッジ12は、ガイド部材20に沿って印刷用紙Pの幅方向に移動可能となっている。

【0021】

キャリッジ12には、印刷用紙Pにインク滴を吐出する吐出ヘッドとしての記録ヘッド30が設けられているとともに、例えばブラック、シアン、マゼンタ、イエローのそれぞれの色のインクが収容されたインクカートリッジ（以下、「カートリッジ」ともいう。）31、32、33、34が取り外し可能な状態で装着されている。キャリッジ12は、複数のカートリッジが着脱可能なカートリッジ装着部80（図4B参照）を有している。記録ヘッド30は、カートリッジ装着部80に装着されたカートリッジ31～34から、インクの供給を受ける。

【0022】

更に、各カートリッジ31～34には、それぞれの前面側に、アンテナ36、37、38、39、及び、各種の情報を書き込み可能な素子41、42、43、44を有する記憶ユニットが設けられている。素子41、42、43、44は、

各種の情報が書き込み可能であって、かつ、書き込まれた情報を記憶可能なものである。また、これらの素子41、42、43、44は、不揮発性メモリ（EEPROM）を有しており、アンテナ36、37、38、39にそれぞれ接続している。これらのカートリッジ31～34は、カートリッジ装着部80に対して着脱可能であり、インクが消費された場合、有効期限が過ぎた場合、他の色のカートリッジに変更したい場合等に、ユーザによって適宜交換される。なお、カートリッジ31～34及び記憶ユニットの詳細については後述する。

【0023】

記録ヘッド30は、フラットケーブル13を介して、後述する制御部50に接続され、吐出されるインク滴の大きさなどが制御される。そして、記録ヘッド30は、キャリッジに装着されたカートリッジから供給されたインクを、制御されたインク滴の大きさで吐出する。つまり、記録ヘッド30は、制御された大きさのインク滴を吐出する駆動部である。

【0024】

紙送りモータ15及び紙送りローラ16の間には、プラテン17が配置されている。このプラテン17の一端部（ここは非印刷領域になる）には、貫通孔17aが設けられている。この貫通孔17aの下方には、インク吸収材18が配置されており、このインク吸収材18は、プラテン17と並行に配置されている廃インクタンク19内に納められている。更に、プラテン17の他端部の側方には、公知のワイピング部材24と公知のキャッピング手段25とが設けられている。このキャッピング手段25は、吸引ポンプ26を介してインク吸収材18に接続されている。キャッピング手段25からインクが吸引されることによりノズルの詰まりが防止される。但し、インクが吸引される際に、カートリッジ内のインクが所定量消費される。

【0025】

図2に示すように、上記プラテン17の貫通孔17aの上方には、送受信部45が設けられており、その送受信部45の中央には、書き込み部材としてのアンテナ60が設けられている。このアンテナ60は、記録ヘッド30のインク吐出口（図示しない）がプラテン17の貫通孔17aの上方の位置（以下、フラッシュ

ング位置という)に位置したときに、カートリッジ32のアンテナ37に対向し、アンテナ37と非接触状態にて送受信を行うように構成されている。また、この送受信部45のアンテナ60は、図示しないケーブル等を介して、プリンタ本体11の送受信回路501を介して制御部50に接続されている。なお、「フラッシング」とは、ノズルのインクの詰まりを防止するために、印刷とは関係なく、ヘッドからインクを吐出させる動作をいう。この「フラッシング」動作においてもヘッドの駆動によりインクが吐出されるので、カートリッジ内のインクが消費される。

【0026】

図3に示すように、プリンタ本体11は、プリンタ全体の動作を制御する制御部50としての中央処理装置(CPU)を備えている。この制御部50には、プログラムを格納したリードオンリメモリ(ROM)51及びワーキングデータ等を一時的に格納するランダムアクセスメモリ(RAM)52が接続されている。

【0027】

制御部50には、印字機構を含むキャリッジ機構や紙送り機構等が接続され、この各機構に対して作動信号が出力されるようになっている。また、制御部50は、記録ヘッド30の駆動量(インク滴を吐出した回数)を、カートリッジ毎に積算し、その積算結果をRAM52に保存する。このヘッドの駆動量には、紙にドットを形成するためのヘッドの駆動量、及び、フラッシング動作のためのヘッドの駆動量が含まれる。

また、制御部50には、アンテナ60が送受信回路501を介して接続され、このアンテナ60及びアンテナ36~39を介して、各不揮発性メモリ41~44に対してインクの属性データ等の入出力が行われる。

更に、前記プリンタ本体11内の制御部50には、インターフェース54を介して外部のコンピュータ55が接続され、このコンピュータ55との間で印刷データ等の受け渡しが行われる。また、コンピュータ55にはディスプレイ装置等の表示部56や種々のデータを入力するキーボード57などが接続されている。

【0028】

====インクカートリッジおよびカートリッジ搭載部の構成=====

このように構成されたインクジェットプリンタにおいて、インクカートリッジ31～34の基本的な構造は共通する。そこで、図4A、図4Bおよび図5を参考して、黒用のインクカートリッジ31を例にとって、インクカートリッジの構造、およびこのカートリッジをプリンタ本体11に装着するための構造を説明する。

【0029】

図4Aは、インクカートリッジの概略構造を示す斜視図である。図4Bは、カートリッジ装着部の概略構造を示す斜視図である。図5は、このインクカートリッジの内部構造、キャリッジ40上のカートリッジ装着部の内部構造、およびカートリッジ装着部にカートリッジを装着する様子を示す断面図である。

図4Aにおいて、インクカートリッジ31は、内部にインクを収容するインク収容部311を構成する合成樹脂製のカートリッジ本体312と、このカートリッジ本体312の前面枠部313に設けられた記憶ユニットとを備えている。この記憶ユニットは、インクカートリッジ31をプリンタ本体11のカートリッジ装着部80に装着したときに、プリンタ本体11との間で各種のデータを授受する。また、図5において、本実施形態のカートリッジは、液面センサをインク収容部311内に備えている。液面センサは、インク収容部311内のインクの液面が所定の位置に到達したことを検出することにより、インク収容部311内のインクが所定量になったことを検出するセンサである。この液面センサについては後述する。

【0030】

これに対して、カートリッジ装着部80には、インクカートリッジ31を装着する空間の底部87に針81が上向きに配置されている。この針81の周りは、インクカートリッジ31に形成されているインク供給部314を受け入れる凹部83になっている。この凹部83の内壁には、カートリッジガイド82が3箇所に形成されている。

【0031】

次に、カートリッジ装着部80に対してインクカートリッジ31を装着する手順を説明する。まず、カートリッジ装着部80にインクカートリッジ31を配置

する。カートリッジ装着部80の後壁部88には、支持軸91を介して固定レバー92が取り付けられており、この固定レバー92をインクカートリッジ31に被さるように倒すと、インクカートリッジ31が下方に押されてインク供給部314が凹部83に嵌るとともに、針81がインク供給部314に突き刺さってインクの供給が可能になる。

さらに、固定レバー92を倒すと、固定レバー92の先端に形成した係止部93がカートリッジ装着部80に形成した係合具89に係合し、インクカートリッジ31が固定される。

インクカートリッジ31の構造は、基本的には他のインクカートリッジでも同様であるため、その説明を省略する。

【0032】

====記憶ユニットの構成=====

次に、図6A及び図6Bを参照して記憶ユニットの構成について、データの送受信構成を含めて説明する。図6Aは、記憶ユニットの構成を示す平面透視図である。図6Bは記憶ユニット及び送受信部45の内部構成を説明するためのプロック図である。

記憶ユニットと送受信部45のアンテナ60とが所定の位置関係、例えば、相互距離が10mm以内、にあれば、互いに非接触状態にて、情報を送受信可能となっている。この記憶ユニットは、全体としてごく小型かつ薄型で、片面に粘着性を持たせてシールとして対象物に貼着させることもできる。メモリタグなどと呼ばれ、多種市販されているものである。なお、インクカートリッジ31以外のインクカートリッジの記憶ユニットも同様の構成であるので説明は省略する。

【0033】

記憶ユニットは、素子41としての非接触ICチップと、金属皮膜をエッチングして形成された共振用コンデンサ71、及び、アンテナ36としての平面状コイルとがプラスチックフィルム上に実装され、透明なカバーシートにより被覆されている。

送受信部45は、アンテナ60としてのコイルと、プリンタ本体11の制御部(CPU)50に接続される送受信回路501とを有しており、プリンタ本体1

1の電源ユニットから、電力の供給を受ける。

【0034】

記憶ユニットの素子41は、整流器411、信号解析部RF（Radio Frequency）413、制御部415、メモリセル417を有している。メモリセル417は、NAND型フラッシュROMなど電気的に読み書き可能な不揮発性のメモリであり、書き込まれた情報を記憶しておくこと、及び、記憶した情報を外部から読み取ることが可能なものである。

記憶ユニットのアンテナ36と、送受信部45のアンテナ60とは、互いに通信し合い、メモリセル417に保存されたID情報などの読み取りやメモリセル417への書き込みを行う。また、送受信部45の送受信回路501で発生された高周波信号は、アンテナ60を介して高周波磁界として誘起される。この高周波磁界は、記憶ユニットのアンテナ36を介して吸収され、整流器411で整流されてICチップ41内の各回路を駆動する直流電力源となる。

【0035】

素子41のメモリセル417には、素子のシリアル番号など、記憶素子ごとに固有の情報、すなわちID情報が記憶されている。このID情報データは、記憶素子の工場製造時において、書き込み処理されることとすればよい。このID情報をプリンタ10本体側の送受信部45で読み取ることによって、個々の素子41、42、43、44を識別することが可能になる。

また、メモリセル417には、インクカートリッジに収容されているインクの使用量又は残量を示す情報を書込むことができる。かかる情報をプリンタ本体11側で読み取り、残量が僅かになったときにユーザに対して警告を出すことなども可能である。

【0036】

また、メモリセル417には、インクカートリッジに対して使用量又は残量を示す情報の書き込みタイミングを決定するための情報を書き込むことも可能である。インクカートリッジに対して使用量又は残量を示す情報の書き込みタイミングを決定するための情報として、本実施の形態では、素子41が取り付けられるインクカートリッジ31に収容可能なインクの容量情報を用いる。これにより、

プリンタ本体11は、素子41から容量情報を読み込み、例えば、容量情報の1%を閾値に設定し、インクカートリッジ31のインクの吐出量の積算値がこの閾値に達した際に、使用量又は残量を示す情報を素子41に書き込むよう構成することが可能となる。なお、閾値に関する説明は、後述する。

【0037】

また、インクカートリッジに対して使用量又は残量を示す情報の書き込みタイミングを決定するための情報として、素子41が取り付けられるインクカートリッジ31に収容可能なインクの容量に応じた閾値を示す閾値情報を用いてもよい。閾値情報は、例えば、インクの容量の1%等とすればよい。この場合には、プリンタ本体11は、素子41からこの閾値情報を読み込み、インクカートリッジ31のインク吐出量の積算値が、この閾値に達した際に、使用量又は残量を示す情報を素子41に書き込むよう構成することが可能となる。なお、閾値に関する説明は、後述する。

【0038】

また、素子41のメモリセル417には、このような情報以外に、カートリッジを識別するための色データや、当該素子41が添付されるインクカートリッジの製造情報や、有効期限に関する情報などが含まれていてもよい。これらの情報をプリンタ本体11側で読み取り、現在日時との比較処理などを実行することによって、インクカートリッジの有効期限終了が近づいたときに、ユーザに対して警告を出すことなども可能である。

【0039】

====インクジェットプリンタの動作=====

次に、上記のプリンタの動作について図7～図9を参照しつつ説明する。

インクカートリッジ31～34がキャリッジ12にセットされると、まずキャリッジ12は、フラッシング位置に向けて移動させられる。そして、カートリッジ31～34に設けられた素子41～44から、アンテナ36～39及び送受信部45のアンテナ60を介して、各素子に記憶されたID情報がプリンタ本体11に読み取られる。まず、このID情報の読み取り処理について、図7を参照して説明する。

【0040】

<<< ID情報読み取り処理 >>>

図7は、送受信部45が、素子41～44に記憶されたID情報を読み取る際の、キャリッジ12（及びインクカートリッジ31～34）の動作シーケンスを示す図である。

本実施形態の送受信部45に設けられたアンテナ60は、インクカートリッジ31～34（及びそれぞれに設けられた素子41～44）の素子配設面ほぼ2つ分に対向する大きさであり、アンテナ60が、ある素子とそれに隣接する素子とのちょうど中央に位置するようにキャリッジ12を停止させた場合は、それら両方の素子とデータ送受信することが可能である。送受信部45は、図の向かって左端、すなわち素子41から右端の素子44に向かって、順次ID情報の読み取りや書き込み動作を行う。

【0041】

まず、送受信部45がいずれの素子41～44にもアクセスしていない非アクセス状態（s100）では、キャリッジ12は、送受信部45が設けられている左側非印刷領域よりも遠く右方に位置しており、いずれのインクカートリッジの素子にもアクセスすることはできない。

次に、インクカートリッジ31アクセス状態（s101）では、キャリッジ12が左側非印刷領域まで移動して、左端のインクカートリッジ31のみと送受信部45とがデータ送受信可能な位置に停止する。すなわち、送受信部45のアンテナ60の右端付近が、素子41の中央付近に対向するような位置であって、この位置では、送受信部45は、インクカートリッジ32の素子42とは遠すぎてデータ送受信することができないような位置である。この停止位置にて、まず素子41に記録されたID情報を読み取る。

【0042】

次に、キャリッジ12をインクカートリッジ1つ分左方に移動した所にて停止させ、インクカートリッジ32の素子42のID情報読み取りを実行する（s102）。この停止位置では、素子41ともアクセス可能なので、データの混信を防ぐために、素子42に対して送受信部45から送信するID情報読み取りコマ

ンドに、既に読み取った素子4 1のID情報を随伴させる。この素子4 1のID情報を用いて、素子4 1及び4 2の側で識別を行うことにより、間違いなく素子4 2からのID情報を読み取ることができる。

以降同様に、インクカートリッジ3 3、3 4の素子4 3、4 4の読み取り動作を順次行う(s 103、s 104)。素子4 4のID情報を読み取った(s 104)後で、キャリッジ1 2を右側非印刷領域などの位置に戻し、本ID情報読み取り処理を終了する。

【0043】

以上で各素子4 1～4 4のID情報を全て取得したので、プリンタ本体1 1側では、その配列を把握することができる。すなわち、最も左側には、素子4 1から読み取ったID情報に相当するインクカートリッジ3 1が配置されており、その右側に隣接する位置には素子4 2から読み取ったID情報に相当するインクカートリッジ3 2が配置されているといった様に、全インクカートリッジ3 1～3 4のキャリッジ1 2内における配列順番が記憶されたことになる。

【0044】

<<< ID情報以外の情報の読み取り処理 >>>

次に、上記各ステップで把握されたID情報とインクカートリッジ3 1～3 4の配列順番との関係に関する情報を利用することによって、素子4 1～4 4に記録されているID情報以外の情報を読み取る動作について説明する。図8は、素子4 1～4 4に記録されたID情報以外の情報を読み取る際の、キャリッジ1 2(及びインクカートリッジ3 1～3 4)の動作シーケンスを示す図である。

【0045】

まず、送受信部4 5がいずれの素子4 1～4 4にもアクセスしていない非アクセス状態(s 200)では、キャリッジ1 2は、送受信部4 5が設けられている左側非印刷領域よりも遠く右方に位置しており、いずれのインクカートリッジ3 1～3 4の素子4 1～4 4ともアクセスすることはできない。

次に、インクカートリッジ3 1及び3 2へのアクセス状態(s 201)では、キャリッジ1 2が左側非印刷領域まで移動し、左端のインクカートリッジ3 1とそれに隣接するインクカートリッジ3 2とに対して、送受信部4 5がデータ送受

信可能な位置に停止する。すなわち、送受信部45のアンテナ60の中央付近が、素子41と素子42の間付近に対向するような位置であって、この位置では、送受信部45は、インクカートリッジ31及び32の両方の素子41、42とデータ送受信することが可能である。

【0046】

この停止位置にて、素子41及び42に対し、それぞれデータ読み取りコマンドを送信する。その際、素子41に対しては、既に読み取られた素子41のID情報を随伴させる。このコマンドを受信した素子41は、随伴されたID情報が確かに素子41自身のID情報であることを確認した上で、要求されたID情報以外の情報を送受信部45に送り返す。素子42に対する読み取り処理も同様に行われる。

【0047】

次に、キャリッジ12をインクカートリッジ2つ分左方に移動した所にて停止させ、インクカートリッジ33及び34の素子43、44に対し、データ読み取りを実行する(s202)。この停止位置では、上記素子41、42に対する読み取り処理と同様に、素子43、44のID情報を用いてそれぞれの素子43、44を確実に識別しつつ、それぞれのID情報以外の情報を読み取る。

【0048】

このように、一度に2つの素子に対してアクセスできる位置にキャリッジ12を停止させつつ、ID情報以外の情報を読み取ることによって、キャリッジ12の移動・位置決め動作が2回で済む。素子1つ分ずつ移動・位置決めしつつ素子に記憶された情報を1つずつ読み取ることも可能であるが、本実施形態はそれよりも少ない移動・位置決め動作で済むので、読み取り処理全体にかかる時間を短縮することができ、より好ましい。

【0049】

以上の処理によってインクカートリッジ毎の、カートリッジ装着部80に装着された時点での使用量(以下、「初期使用量」ともいう。)、インク色情報、有効期限情報等がプリンタ本体11に読み取られ、RAM52等に記憶される。

以上の処理が終わると、キャリッジ12は、キャッピング手段25が設けられ

ている位置に移動して、キャッピングされた状態で待機される。

【0050】

<<<本実施形態の書き込み処理>>>

本実施形態では、印刷を開始した後、制御部50は、RAM52のデータが閾値に達した際に閾値に達したカートリッジを選択し、選択されたカートリッジの素子に情報を記憶させている。以下、詳しく説明する。

図9は、本実施形態の書き込み処理を説明するためのフロー図である。以下に説明される各処理は、制御部50が、ROM51に格納されたプログラムに従って、印刷装置内の各構成要素を制御することにより実行される。なお、このプログラムは、各処理を実行するためのコードを有する。

【0051】

まず、制御部50は、カートリッジに設けられている素子から、カートリッジが最初に収容しているインクの量に関する情報（初期インク容量情報）を読み取る（S301）。なお、カートリッジの初期インク容量情報は、カートリッジの製造時に、素子に記憶されている。制御部50は、既に説明した「ID情報以外の情報読み取り処理」により、素子から初期インク容量情報を読み取る。制御部50は、読み取った初期インク容量情報をRAM52に記憶する。本実施形態では、ブラックインクを収容したインクカートリッジ31の初期インク容量情報は、理想的な量のインク滴の200000滴分の容量を示す情報である。また、本実施形態では、インクカートリッジ32、33、及び、34の初期インク容量情報は、ブラックインクを収容したインクカートリッジ31よりも小さく、それぞれ理想的な量のインク滴の100000滴分の容量を示す情報である。但し、初期インク容量情報は、インク滴の数に対応する情報でなくても良く、例えば、インク容量（ミリリットル）に対応する情報でも良い。

【0052】

次に、制御部50は、読み取られた初期インク容量情報に基づいて、インクカートリッジ毎に、閾値を設定する（S302）。本実施形態では、制御部50は、初期インク容量情報の0.5%を閾値に設定する。例えば、本実施形態では、ブラックインクを収容したインクカートリッジ31の初期インク容量情報が「理

想的なインク滴の200000滴分の容量を示す情報」であるので、このインクカートリッジ31に対する閾値は、1000に設定される。また、同様に、インクカートリッジ32、33、及び、34に対する閾値は、500に設定される。なお、閾値は、後述する通り、インクカートリッジに設けられた素子に情報を書き込むタイミングを決定する情報となる。

【0053】

閾値の設定後、印刷処理の指示がコンピュータ55からプリンタ本体11に送信されると、プリンタ本体11は、所定の印刷処理を行う(S303)。すなわち、プリンタ本体11の制御部50は、紙送り機構に信号を与えて、印刷用紙Pの送りを開始させる。次に、制御部50は、キャリッジ機構に信号を与えて、キャリッジ12を移動させながら、その記録ヘッド30からその画像や文字に応じたインク滴を吐出させる。

【0054】

プリンタ本体11が印刷処理を行っている際に、制御部50は、カートリッジのインクの消費量を計測するため、記録ヘッド30の駆動量をカートリッジ毎に計測する。本実施形態では、制御部50は、記録ヘッド30の駆動量を計測するため、記録ヘッド30がインク滴を吐出した回数を積算している。つまり、本実施形態では、記録ヘッド30の駆動量は、記録ヘッド30から吐出されたインク滴の数の積算値になる。記録ヘッド30から吐出されるインク滴の数は、コンピュータから送信されたデータに基づいて解析しても良いし、記録ヘッド30の駆動回数を直接的に積算しても良い。制御部50は、カートリッジ毎に計測された駆動量をRAM52に記憶させる。これにより、ヘッドの駆動量に関する情報が、カートリッジ毎のインクの消費量に関する情報として、RAM52に記憶される。

【0055】

図10は、記録ヘッドの駆動量の計測結果の一例である。スタート時の駆動量は、カートリッジの素子に書き込まれている「初期使用量」に基づいて、決定される。新品のインクカートリッジを装着した場合、未だインクカートリッジからインクが吐出されていないので、記録ヘッドの最初の駆動量はゼロである。また

、本実施形態では、1回目の印刷処理が終了した時の各カートリッジ31～34に対応するヘッドの駆動量は、図10に示すように、それぞれ1364、354、279、158である。なお、「印刷処理が終了した時」とは、コンピュータ55から送信された印刷処理の指示内容を終了した時のことという。例えば、コンピュータ55から5枚分印刷する旨の指示が送信された場合、プリンタ本体が指示された5枚分の印刷を終えた時が、「印刷処理が終了した時」に該当する。

【0056】

1回目の印刷処理後、制御部50は、インクカートリッジ毎に、計測された記録ヘッドの駆動量が閾値に達したか否かを判定する(304)。制御部50は、駆動量が閾値に達したインクカートリッジを選択する。本実施形態では、ブラックインクを収容するインクカートリッジ31に対応する駆動量が、カートリッジ31に対して設定されている閾値に達している。そこで、制御部50は、ブラックインクのインクカートリッジ31を選択する。

【0057】

そして、制御部50は、キャリッジ12を送受信部のアンテナ60に向けて移動させ、アンテナ36とアンテナ60とが信号を送受信可能な位置関係とした上で、アンテナ60、アンテナ36を介して、カートリッジ31の素子(不揮発性メモリ)41に、情報を書き込む(S305)。なお、書き込み処理が終わっても、記録ヘッド30の駆動量の積算値は、リセットされずに、RAM52に保持される。

【0058】

本実施形態では、インクカートリッジに設けられている素子には、「初期使用量」に関する情報が書き込まれている。この「初期使用量」は、インクカートリッジのインクの使用量又は残量を示す。本実施形態では、素子の記憶領域のうちの8ビット分の領域が、初期使用量を記憶するための領域として割り当てられている。制御部50は、閾値に達したインクカートリッジが選択されるたびに、「初期使用量」に対応するビットデータが1ずつインクリメントされるように、そのインクカートリッジに備えられた素子に情報を書き込む。本実施形態では、選択されたインクカートリッジ31の素子の8ビットデータが1つインクリメント

される。実際に吐出されるインク滴の量が理想的なインク滴の量と同じであれば、インクカートリッジの初期インク容量の0.5%を使用するタイミングと、「初期使用量」に対応するビットデータが1ずつインクリメントされるタイミングとが一致する。そのため、インクカートリッジに設けられている素子には、インクカートリッジ内のインク量に対応する8ビットデータが書き込まれるようになる。これにより、例えば、「初期使用量」に対応するビットデータが「86」までインクリメントされていることは、そのカートリッジ内のインクの43% (= 0.5% × 86) を使用したことになる。

【0059】

このような動作を終え、更にコンピュータ55から印刷指示を受けた場合(S306: YES)、制御部50は、再び印刷処理を行う(S303)。そして、制御部50は、記録ヘッド30から吐出されるインクの吐出量を求めるため、同様に、記録ヘッドの駆動量をカートリッジ毎に計測する。本実施形態では、2回目の印刷処理が終了したときの各カートリッジ31~34に対応するヘッドの駆動量は、図10に示すように、それぞれ1869、684、483、306である。

【0060】

2回目の印刷処理後、制御部50は、インクカートリッジ毎に、計測された記録ヘッドの駆動量が閾値に達したか否かを判定する(304)。制御部50は、駆動量が閾値に達したインクカートリッジを選択する。本実施形態では、シアンインクのインクカートリッジ32に対応する駆動量が、カートリッジ32に対して設定されている閾値に達している。そこで、制御部50は、シアンインクのインクカートリッジ32を選択する。

そして、制御部50は、キャリッジ12を送受信部のアンテナ60に向けて移動させ、アンテナ37とアンテナ60とが信号を送受信可能な位置関係とした上で、アンテナ60、37を介して素子(不揮発性メモリ)42に、情報を書き込む(S305)。すなわち、制御部50は、アンテナを介して、インクカートリッジ32の素子の8ビットデータを1つインクリメントする。なお、書き込み処理が終わっても、記録ヘッド30の駆動量の積算値は、リセットされずに、RA

M52に保持される。

【0061】

以上のように、印刷中に、制御部50は、カートリッジ毎に記録ヘッド30の駆動量を積算し、その積算値をRAM52に格納する。そして、制御部50は、あるカートリッジについての駆動量（積算値）が、そのカートリッジについて設けられた閾値に達した際に、該インクカートリッジを選択し、そのカートリッジの素子にそのインクの使用量を示す情報を書き込む。

【0062】

なお、各素子41～44に対して書き込みを行う際には、素子に向けてデータ書き込みコマンドが送信される。その際、各素子41～44に対しては、既に読み取られた各素子のID情報を随伴させる。このコマンドを受信した素子は、随伴されたID情報が確かに素子自身のID情報であることを確認した上で、要求されたID情報以外の情報を送受信部45に送り返す。また、素子への書き込みは、キャリッジ12が停止した状態で行ってもよいし、キャリッジ12が移動している状態で行ってもよい。

【0063】

<<<液面センサについて>>>

本実施形態のカートリッジは、液面センサ315を備えている。この液面センサは、インク収容部311内のインクの液面が所定の位置に達したことを検出することにより、インク収容部311内のインクが所定量になったことを検出するセンサである。そして、本実施形態では、この液面センサが液面を検出したときに、それまでの間の駆動量に基づいて、閾値を再設定している（後述）。ここでは、まず、この液面センサについて説明する。

【0064】

図11A及び図11Bは、液面センサ315の説明図である。カートリッジ本体312には開口部が設けられており、液面センサ315は、その開口部をふさぐように設けられている。液面センサ315は、圧電素子316と振動板317とを有する。圧電素子316は、電圧を受けると図中の矢印方向に伸縮する。また、逆に、圧電素子316は、図中の矢印方向に圧力を受けると、その圧力に応

じた信号を出力する。振動板317は、カートリッジ本体312の開口部をふさぐように設けられている。振動板317は圧電素子316と開口部との間に設けられている。圧電素子316が電圧を受けて伸縮したとき、振動板317は図中の矢印方向に振動し、インクカートリッジ内の液体に振動を伝達する。また、逆に、振動板317は、インクカートリッジ内の液体から振動を受けたとき、その振動による圧力を圧電素子316に伝達する。

【0065】

次に、液面センサ315の液面検出原理について説明する。まず、制御部50が圧電素子316に電圧を与える。圧電素子316に電圧が与えられると、圧電素子316が図中の矢印方向に伸縮する。その結果、振動板317も図中の矢印方向に振動する。制御部50が圧電素子316への電圧の供給を止めた後も、振動板317には残留振動が生じている。振動板317の残留振動の周波数は、振動板317がインクに接触しているか否かによって、大きく変化する。インクカートリッジ内のインクの液面が液面センサ315に到達する前は、振動板317だけでなくインクも残留振動しているので、残留振動の周波数は低い（図11A参照）。一方、インクカートリッジ内のインクの液面が液面センサ315に到達した後は、振動板317のみが残留振動しているだけなので、残留振動の周波数は高い（図11B参照）。圧電素子316は、この残留振動を電圧に変換し、信号を出力する。そのため、圧電素子316から出力される信号をフーリエ変換すれば、共振周波数を検出できる。そのため、液面センサ315は、共振周波数の高低に応じて、インクカートリッジ内のインクの液面が所定の位置に到達したか否かを検出している。また、制御部50は、液面センサ315からの出力を受けることにより、インクカートリッジ内のインクの液面が所定の位置に到達したか否かを検出している。

【0066】

図12は、インクカートリッジ内のインクの量と残留振動の周波数との関係を示すグラフである。インクカートリッジ内のインク量がQになる前は、残留振動の周波数は低い。一方、インクカートリッジ内のインク量がQになった後は、残留振動の周波数が高い。そのため、インクカートリッジ内のインク量がQになっ

たとき、インクカートリッジ内のインクの液面が液面センサ315の位置に到達している。

ところで、インクカートリッジ内のインクの容量や液面センサ315の取付位置は決まっているため、液面センサ315が液面を検知したときのインクカートリッジ内のインク量Qは既知の値である。そのため、液面センサ315が液面を検出することは、インクカートリッジ内のインクが所定の量Qになったことを意味する。インクカートリッジに設けられた素子には、センサの位置に対応するインクの量（本実施形態ではインク量Q）に関する情報が記憶されている。

上記の説明では、インクカートリッジには1つの液面センサが設けられているが、複数設けてもよい。この場合、インクカートリッジに備えられた素子には、複数の「センサの位置に応じたインク量」に関する情報が記憶されている。

【0067】

<<<閾値の再設定>>>

図13は、液面センサ315を用いない場合における、インクカートリッジ内の実際のインク量と、素子に書き込まれている初期使用量との関係を示すグラフである。この初期使用量は、8ビットデータにより示され、記録ヘッドの駆動量が閾値に達するたびに1ずつインクリメントされる。実際に吐出されるインク滴の量が理想的なインク滴の量と同じであれば、インクカートリッジの初期インク容量の0.5%を使用するタイミングと、「初期使用量」に対応するビットデータが1ずつインクリメントされるタイミングとが一致する。しかし、例えば使用環境（例えば使用室内の温度や湿度など）によって吐出されるインク滴の量が変化するため、理想的なインク滴の量と実際のインク滴の量との間に誤差が生じている。そのため、インクカートリッジの初期インク容量の0.5%を使用するタイミングと、「初期使用量」に対応するビットデータが1ずつインクリメントされるタイミングとがずれてしまう。その結果、素子に書き込まれている情報が、インクカートリッジ内の実際のインク量とずれてしまう。

【0068】

仮に、実際のインク滴の量が理想的なインク滴の量よりも小さい場合、インクカートリッジ内のインクが空になったとプリンタ本体が判断しても、実際にはイ

ンクカートリッジ内にインクが残っている状態になる。逆に、実際に吐出されるインク滴の量が理想的なインク滴の量よりも大きい場合、インクカートリッジ内のインクが空になってしまっても、インクカートリッジ内のインクが空になったことをプリンタ本体が把握できない。その結果、インクカートリッジ内のインクが空になっているにもかかわらず、カートリッジの交換をユーザに促すことができず、インク切れのまま記録ヘッドを駆動し続けてしまう。

【0069】

そこで、本実施形態では、液面センサ315が液面を検出したとき、閾値を再設定している。以下、閾値の再設定について説明する。

図14は、本実施形態の閾値の再設定処理を説明するためのフロー図である。以下に説明される各処理は、制御部50が、ROM51に格納されたプログラムに従って、印刷装置内の各構成要素を制御することにより実行される。なお、このプログラムは、各処理を実行するためのコードを有する。

【0070】

閾値の再設定処理は、液面センサ315が液面を検出したことをきっかけに、開始される。つまり、閾値の再設定処理は、カートリッジ内のインクが所定量Qになったことを液面センサ315が検出したときに、開始される。

まず、制御部50は、液面センサ315が液面を検出したカートリッジに備えられた素子から、センサの位置に対応するインク量情報（本実施形態ではインク量Q）を取得する（S401）。これにより、制御部50は、カートリッジ内の実際のインク量を把握することができる。なお、センサの位置に対応するインク量情報は、予め素子から読み出されてRAM52に格納されて、液面センサ315が液面を検出したときにRAM52から読み出されても良い。

【0071】

次に、制御部50は、カートリッジ内のインク量の情報を素子に書き込む（S402）。液面センサ315が液面を検出する前は、理想的なインク量に基づくインク量の情報が、カートリッジの素子に書き込まれている。しかし、液面センサ315が液面を検出したときは、カートリッジ内のインク量がQであることが分かっているので、素子にも同様の情報を書き込む。これにより、素子に書き込

まれている情報と実際のインク量とが一致し、この時点での誤差は解消される。

【0072】

次に、制御部50は、液面がセンサ位置に到達するまで間の記録ヘッドの駆動量を取得する（S403）。つまり、制御部50は、カートリッジ使用開始時から所定のインク量を使用するまでの間に吐出されたインク滴の数に関する情報を取得する。

【0073】

次に、制御部50は、実際のインク滴の量を算出する（S404）。実際のインク滴の量は、実際に使用されたインク量を、実際に吐出されたインク滴の数によって割ることにより、算出される。ここで、実際に使用されたインク量は、初期インク容量から、インク量Qを引くことにより、算出される。なお、制御部50は、初期インク容量情報を素子から読み取っているので初期インク容量を把握しており、且つ、センサの位置に対応するインク量情報を素子から読み取っているのでインク量Qも把握している。また、実際に吐出されたインク滴の数は、記録ヘッド30の駆動量の積算値である。

【0074】

実際のインク滴の量の算出例を説明する。カートリッジの製造時に、「初期インク容量」、「理想的なインク滴の量」および「インク量Q」に関する情報は、素子に記憶されている。ここで、「初期インク容量」は、理想的な量のインク滴の200000滴分の容量である。また、「理想的なインク滴の量」は、2ピコリットルである。また、「インク量Q」は、初期インク容量の20%である（つまり、初期インク容量の80%（理想的な量のインク滴の160000滴分）が使用されたとき、液面センサ315が液面を検出する）。そして、インクカートリッジ31に対応するヘッドの駆動量が142857になったとき、インクカートリッジ31の液面センサ315が液面を検出したとする。この場合、実際のインク滴の量は、約2.24ピコリットル（=2ピコリットル×160000/142857）と算出される。

【0075】

次に、制御部50は、閾値を再設定する（S405）。再設定される閾値は、

算出された実際のインク滴の量に応じて設定される。理想的なインク滴の量よりも実際のインク滴の量が大きければ、再設定される閾値は、最初に設定される閾値よりも小さい値になる。逆に、理想的なインク滴の量よりも実際のインク滴の量が小さければ、再設定される閾値は、最初に設定される閾値よりも大きい値になる。例えば、実際のインク滴の量が約 2.24 ピコリットルであった場合、閾値は、最初の設定値である 1000 から、 $893 (= 1000 \times 2 \text{ ピコリットル} / 2.24 \text{ ピコリットル})$ に再設定される。

【0076】

閾値の再設定処理が終了した後、印刷装置は、駆動量が新たに設定された閾値に達した場合に、書き込み処理を行う。閾値が再設定されると、インクカートリッジの初期インク容量の 0.5% を使用するタイミングと、「初期使用量」に対応するビットデータが1ずつインクリメントされるタイミングとがほぼ一致する。そのため、閾値が再設定されることにより、インクカートリッジに設けられている素子には、インクカートリッジ内の実際のイシク量とほぼ一致した情報が書き込まれるようになる。

【0077】

図15A及び図15Bは、本実施形態における、インクカートリッジ内の実際のインク量と素子に書き込まれるインク量との関係を示すグラフである。

図15Aは、実際のインク滴の量が理想的なインク滴の量よりも大きい場合のグラフである。最初、実際のインク滴の量が理想的なインク滴の量よりも大きいため、「初期使用量」に対応するビットデータを1ずつインクリメントするタイミングよりも早く、カートリッジ内の実際のインク量が使用される。そのため、素子に書き込まれている情報が、インクカートリッジ内の実際のインク量とずれる。しかし、本実施形態では、液面センサ315が液面を検出したときに、制御部50は、素子に記憶されている「初期使用量」に対応するビットデータをインク量Qに対応するデータに書き換える。そして、本実施形態では、液面センサ315が液面を検出したときに、閾値が再設定される。これにより、インクカートリッジの初期インク容量の 0.5% を使用するタイミングと、「初期使用量」に対応するビットデータが1ずつインクリメントされるタイミングとが一致する。

その結果、「初期使用量」がゼロを示すとき（カートリッジ内のインクが空になったとプリンタ本体が判断するとき）に、実際のインクカートリッジ内のインク量が、ちょうど空になる。

【0078】

図15Bは、実際のインク滴の量が理想的なインク滴の量よりも小さい場合のグラフである。最初、実際のインク滴の量が理想的なインク滴の量よりも小さいため、カートリッジ内のインクが実際に使用される量よりも、「初期使用量」に対応するビットデータを1ずつインクリメントするタイミングが早い。そのため、素子に書き込まれている情報が、インクカートリッジ内の実際のインク量とずれる。しかし、本実施形態では、「初期使用量」に対応するビットデータがインク量Qに対応するデータに到達したら、液面センサ315が液面を検出するまで、ビットデータのインクリメントは行われない。また、本実施形態では、液面センサ315が液面を検出したときに、閾値が再設定される。これにより、インクカートリッジの初期インク容量の0.5%を使用するタイミングと、「初期使用量」に対応するビットデータが1ずつインクリメントされるタイミングとが一致する。その結果、「初期使用量」がゼロを示すとき（カートリッジ内のインクが空になったとプリンタ本体が判断するとき）に、実際のインクカートリッジ内のインク量が、ちょうど空になる。

【0079】

インクカートリッジに複数の液面センサが設けられている場合、インクカートリッジに備えられた素子には、複数の「センサの位置に応じたインク量」に関する情報が記憶されている。この場合、インクカートリッジ内のインクの液面が各液面センサに到達する度に、その液面センサに対応するインク量と、その液面センサに液面が達するまでのヘッドの駆動量とに基づいて、閾値を再設定する。これにより、プリンタ本体は、インクカートリッジに設けられた素子に、より正確な情報を書き込むことが可能になる。

【0080】

なお、既に使用されたインクカートリッジを再び装着することを想定すると、インクカートリッジに備えられた素子には、インクの消費量に関する情報として

、例えば「記録ヘッドの駆動量」に関する情報が記録されている必要がある。但し、「記録ヘッドの駆動量」を直接的に素子に記録する必要はない。カートリッジ内のインクの液面がセンサに到達する前ならば、「初期使用量」が、「記録ヘッドの駆動量」に関する情報になる。なぜなら、「初期使用量」と「最初に設定される閾値（この値は、初期インク容量情報から求められる）」との積は、「記録ヘッドの駆動量」とほぼ等しいからである。また、カートリッジ内のインクの液面がセンサに到達した後ならば、「再設定された閾値」及び「初期使用量」が、「記録ヘッドの駆動量」に関する情報になる（インクの消費量に関する情報になる）。なぜなら、「再設定された閾値」と「初期使用量」との積は、「記録ヘッドの駆動量」とほぼ等しいからである。なお、カートリッジ内の液面がセンサに到達した後、素子は、「再設定された閾値」を記憶している。このようにすれば、既に使用されたカートリッジをプリンタ本体に装着しても、そのカートリッジに対する記録ヘッドの駆動量（インクの消費量）を継続して積算することができる。これにより、そのカートリッジの液面センサが液面を検出したときに、継続して積算された駆動量に基づいて、閾値を再設定することができる。

【0081】

==== その他の実施の形態 ===

以上、いくつかの実施の形態に基づき本発明に係る印刷装置等を説明してきたが、上記した発明の実施の形態は、本発明の理解を容易にするためのものであり、本発明を限定するものではない。本発明は、その趣旨を逸脱することなく、変更、改良され得ると共に、本発明にはその等価物が含まれることはもちろんである。

【0082】

上記の実施の形態では、素子として、非接触ICチップを用いたが、情報を記憶可能なものであればこのような構成に限定されるものではなく、例えば、アンテナ等と一体化されたものであっても良い。

インクカートリッジは、インクが収容可能な構成であり、かつ、印刷装置本体に対して着脱可能なものであればよく、例えば、インク収容部の他に、インク吐出ヘッド等を更に有するものであってもよい。

素子をインクカートリッジに取り付ける位置は、インクカートリッジの前面に限らず、任意の位置であってよく、その取り付け方法も、接着、圧入等種々の方
法であってよい。

【0083】

上記の実施形態では、「記録ヘッドの駆動量」に基づいて、インクの消費量を計測していた。しかし、インクの消費量を計測する方法は、「記録ヘッドの駆動量」を積算するものに限られるものではない。例えば、前述のキャッシング手段25がインクを吸引したときにもカートリッジ内のインクが消費されるので、キャッシング手段25により吸引されたインク量をインクの消費量として計測しても良い。この場合、キャッシング手段25によるインクの吸引動作の回数を計測すれば、吸引されたインクの量を計測することができる。

【0084】

インクの吐出量をインクカートリッジ毎に積算する積算手段は、CPU及びこれに読み込まれたプログラムに限らず、積算専用の電子回路によって実現することも可能である。

素子への情報の書き込みは、非接触状態にて行うことが好ましいが、接触状態にて行ってもよい。

書き込み部材たるプリンタ本体側アンテナの位置は、実施の形態に示した位置(左側非印刷領域)に限られず、例えば、右側非印刷領域であってもよい。

【0085】

積算手段の積算結果に基づく選択は、CPU及びこれに読み込まれたプログラムに限らず、かかる選択を行うための専用の電子回路によって実現することも可能である。

積算手段の積算結果に基づく選択は、一つのインクカートリッジの選択に限らず、複数のインクカートリッジの選択であってもよい。

【0086】

素子に使用量を示す情報を書き込む代わりに、残量を示す情報を書き込んでもよい。また、使用量又は残量を示す情報を書き込む構成であればよく、書き込まれる情報は、使用量又は残量自体である必要はなく、例えば、何%使用されたか

という情報等、使用量又は残量が直接的又は間接的に把握できる情報であればよい。

【0087】

閾値は、比較の際に参照される値であればよく、その単位は、リットル、ピコリットル等であってもよい。

閾値をインクカートリッジの容量に応じて設定する際には、容量の0.5%等に設定する場合に限らず、例えば、容量を所定の範囲を有する複数の段階（大容量、中容量、小容量等）にわけ、段階毎に閾値を設定してもよい。

【0088】

また、前述の実施形態に係るインクジェットプリンタに、コンピュータ本体、表示装置、入力装置、フレキシブルディスクドライブ装置、及び、CD-ROMドライブ装置がそれぞれ有する機能又は機構の一部を持たせてもよい。例えば、プリンタが、画像処理を行う画像処理部、各種の表示を行う表示部、及び、デジタルカメラ等により撮影された画像データを記録した記録メディアを着脱するための記録メディア着脱部を有する構成としてもよい。

また、上記実施の形態では、印刷装置としてインクジェットプリンタを用いたが、例えば、インクジェット方式を用いた複写機、ファクシミリ、捺染機等に適用してもよい。

【0089】

本明細書及び添付図面により様々な発明構成要素が開示されているが、印刷装置については、素子に備えたインクカートリッジが着脱可能であること、及び、素子に情報を書き込み可能であることが必須構成要素であり、インクカートリッジについては、素子を備えていることが必須構成要素である。これらの必須構成要素に、他の構成要素を、それぞれ任意に組み合わせて、又は、単独で付加することによって様々な発明が成立することは勿論である。

【0090】

【発明の効果】

本発明によれば、各インクカートリッジに対する情報を効果的に管理することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 インクジェットプリンタの概略斜視図である。

【図2】 インクジェットプリンタの概略正面図である。

【図3】 インクジェットプリンタの回路構成を示すブロック図である。

【図4】 図4 Aは、インクカートリッジの概略構造を示す斜視図である。

図4 Bは、カートリッジ装着部の概略構造を示す斜視図である。

【図5】 インクカートリッジの内部構造、キャリッジ40上のカートリッジ装着部の内部構造、およびカートリッジ装着部にカートリッジを装着する様子を示す断面図である。

【図6】 図6 Aは、記憶ユニットの構成を示す平面透視図である。図6 Bは記憶ユニット及び送受信部45の内部構成を説明するためのブロック図である。

【図7】 ID情報を読み取る際の動作シーケンスを示す図である。

【図8】 ID情報以外の情報を読み取る際の動作シーケンスを示す図である。

【図9】 書き込み処理を説明するためのフロー図である。

【図10】 記録ヘッドの駆動量の計測結果の一例である。

【図11】 図11 A及び図11 Bは、液面センサ315の説明図である。

【図12】 インクの量と残留振動の周波数との関係を示すグラフである。

【図13】 参考例における実際のインク量と素子が示すインク量との関係を示すグラフである。

【図14】 閾値の再設定を説明するためのフロー図である。

【図15】 図15 A及び図15 Bは、本実施形態における、インクカートリッジ内の実際のインク量と素子に書き込まれるインク量との関係を示すグラフである。

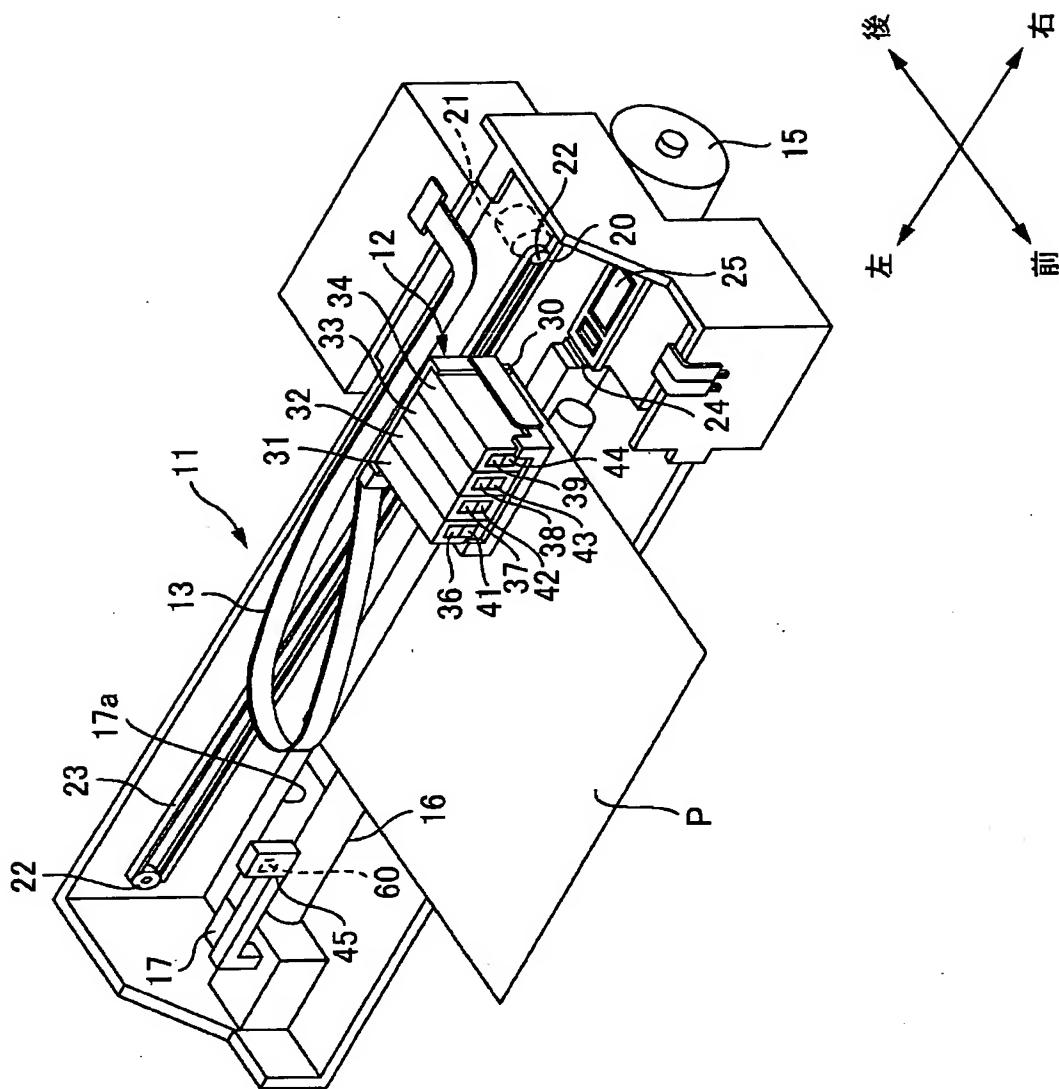
【符号の説明】

| | |
|------------|------------|
| P 印刷用紙 | 1 1 プリンタ本体 |
| 1 2 キャリッジ | 1 5 紙送りモータ |
| 1 6 紙送りローラ | 1 7 a 貫通孔 |

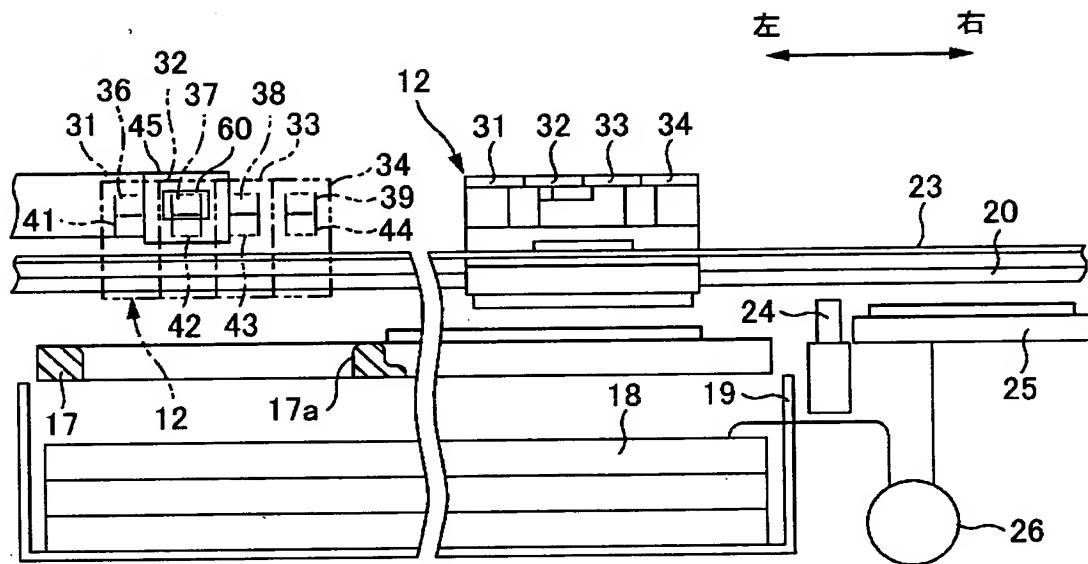
| | |
|-------------------------------|--------------|
| 18 インク吸収剤 | 19 廃インクタンク |
| 20 ガイド部材 | 21 キャリッジモータ |
| 22 プーリ | 23 タイミングベルト |
| 24 ワイピング部材 | 25 キヤッピング手段 |
| 26 吸引ポンプ | 30 記録ヘッド |
| 31、32、33、34 カートリッジ | |
| 36、37、38、39 アンテナ | |
| 41、42、43、44 情報記録媒体としての不揮発性メモリ | |
| 45 送受信部 | 50 制御部 |
| 51 リードオンリメモリ (ROM) | |
| 52 ランダムアクセスメモリ (RAM) | |
| 54 インターフェース | 55 コンピュータ |
| 56 表示部 | 57 キーボード |
| 60 書き込み部材としてのアンテナ | 71 共振用コンデンサ |
| 80 カートリッジ装着部 | 81 針 |
| 82 カートリッジガイド | 83 凹部 |
| 87 底部 | 88 後壁部 |
| 89 係合具 | 91 支持軸 |
| 92 固定レバー | 93 係止部 |
| 311 インク収容部 | 312 カートリッジ本体 |
| 313 前面枠部 | 314 インク供給部 |
| 315 液面センサ | 316 圧電素子 |
| 317 振動板 | 411 整流器 |
| 412 信号解析部RF (Radio Frequency) | |
| 415 制御部 | 417 メモリセル |
| 501 送受信回路 | |

【書類名】 図面

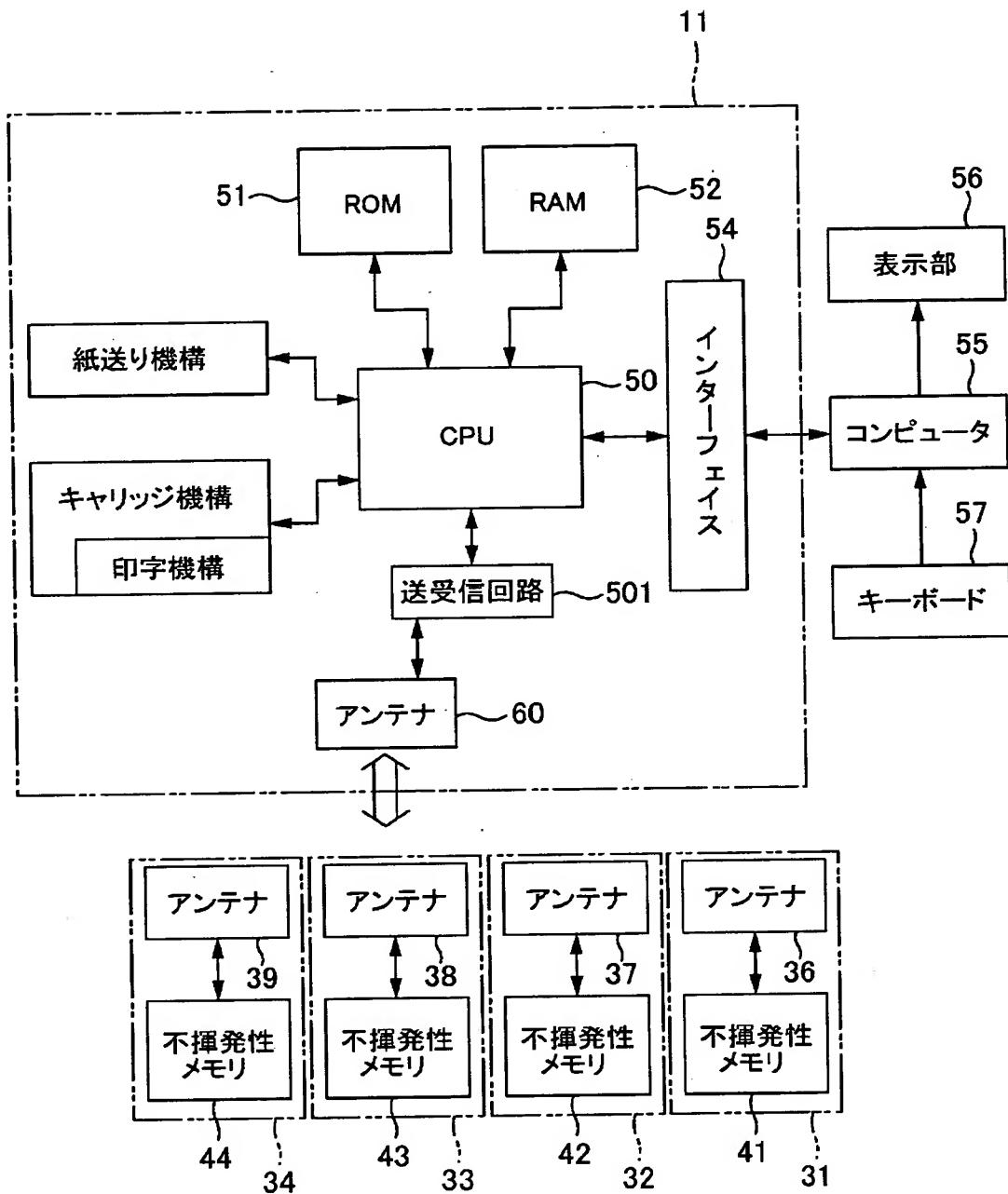
【図1】



【図2】



【図3】



【図4】

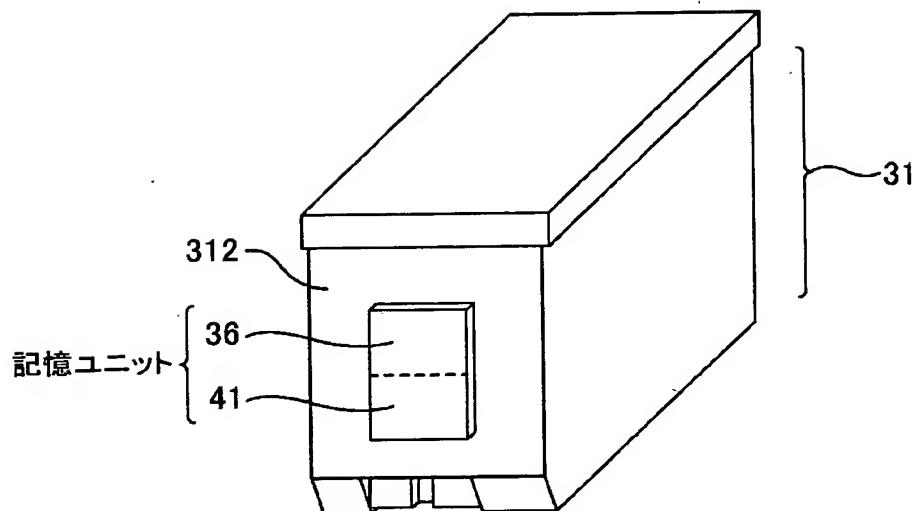


図4A

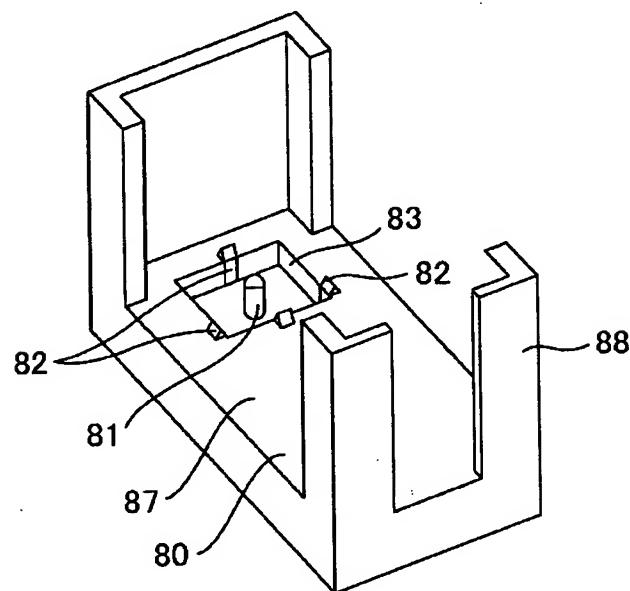
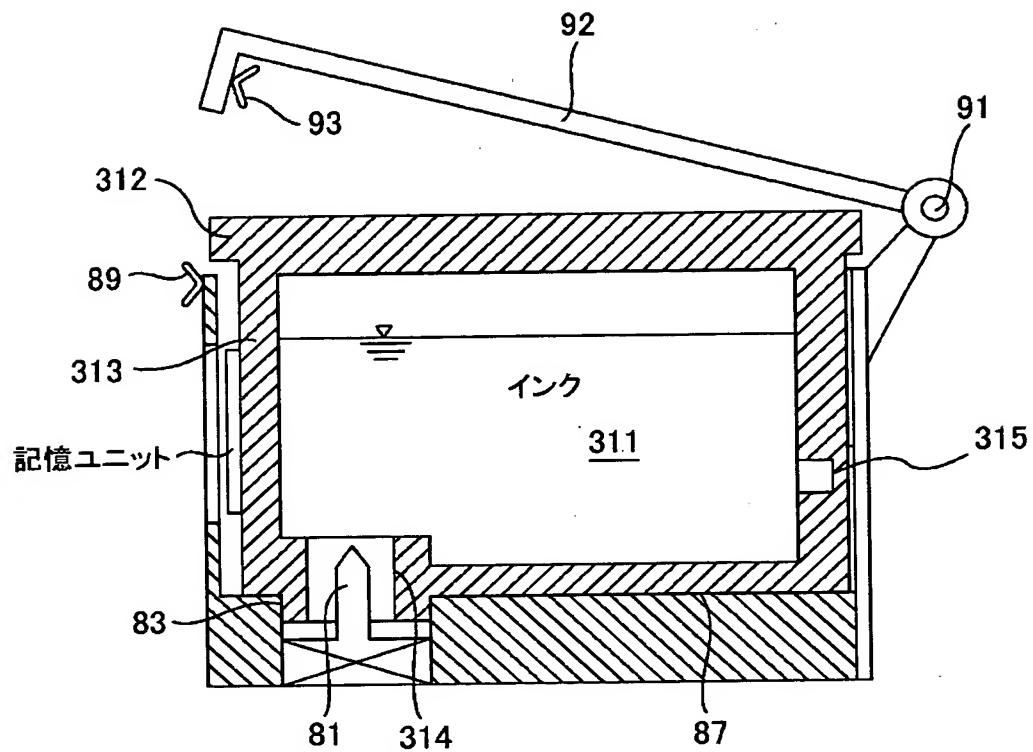


図4B

【図5】



【図6】

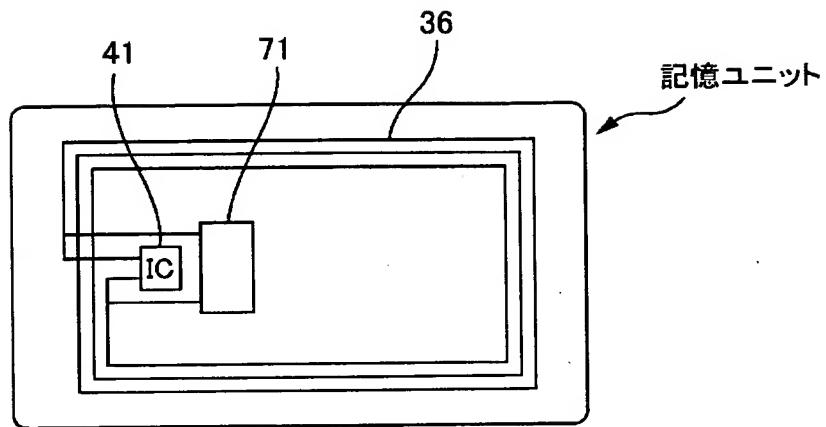


図6A

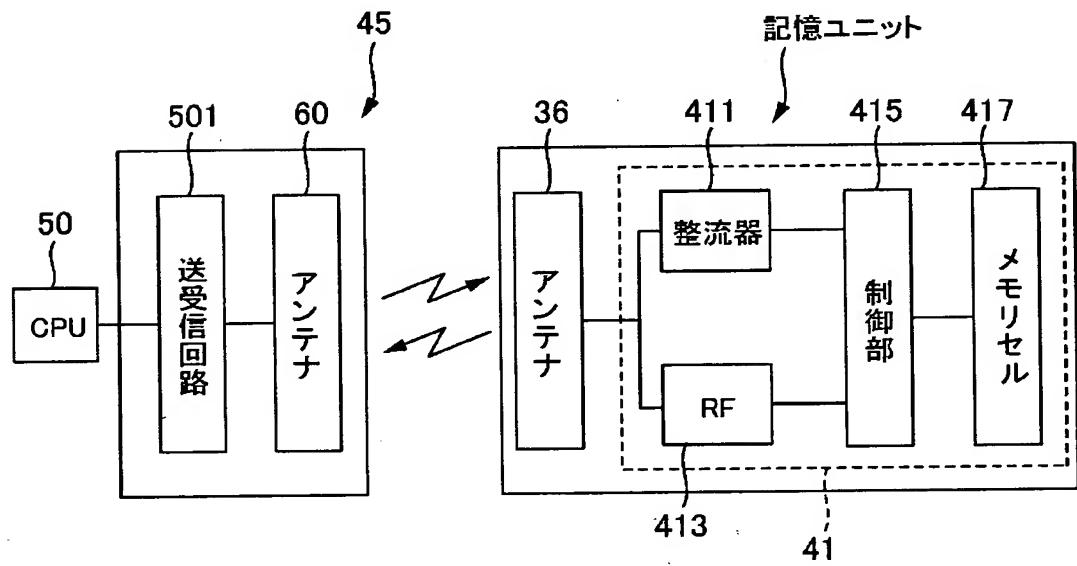
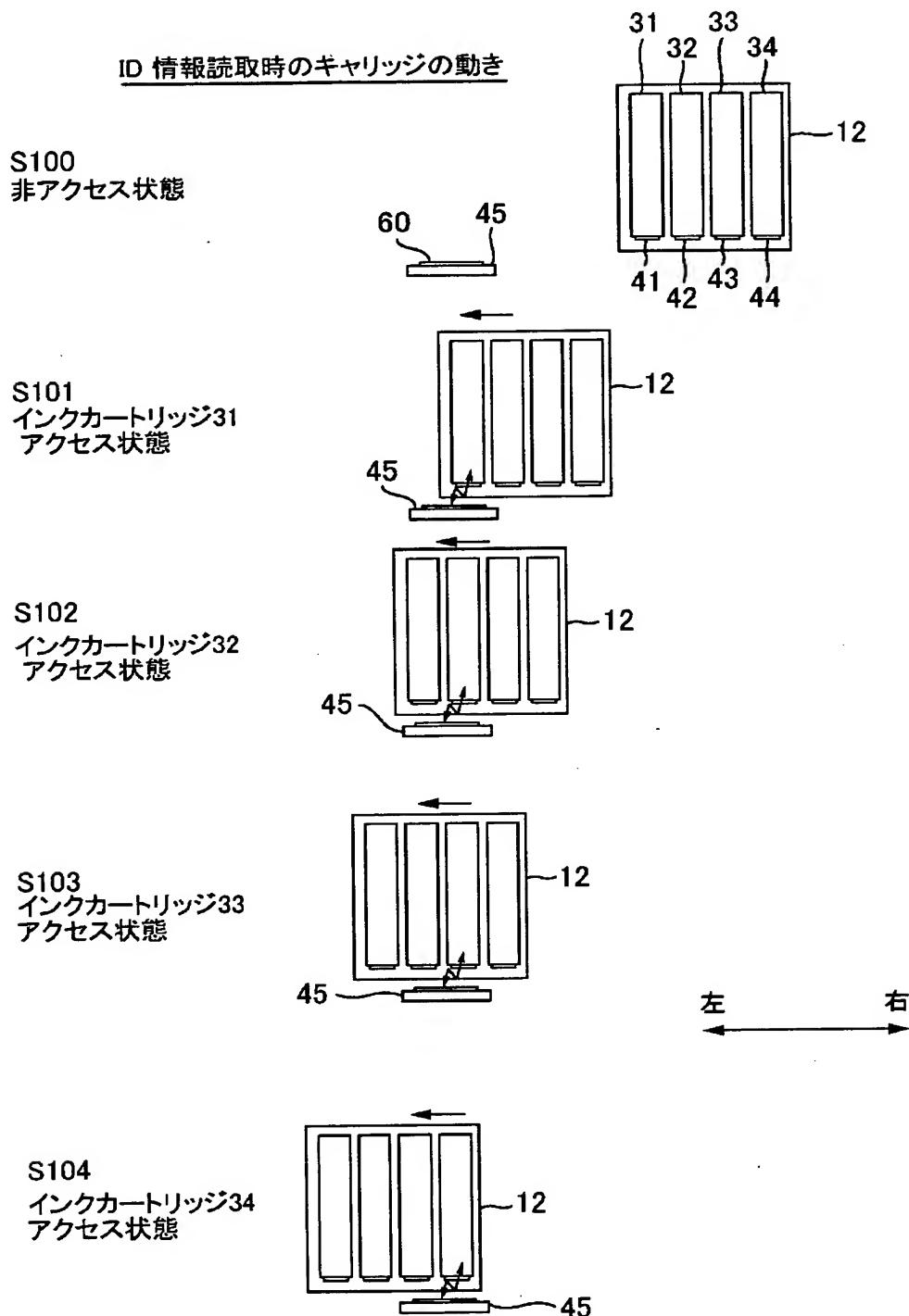
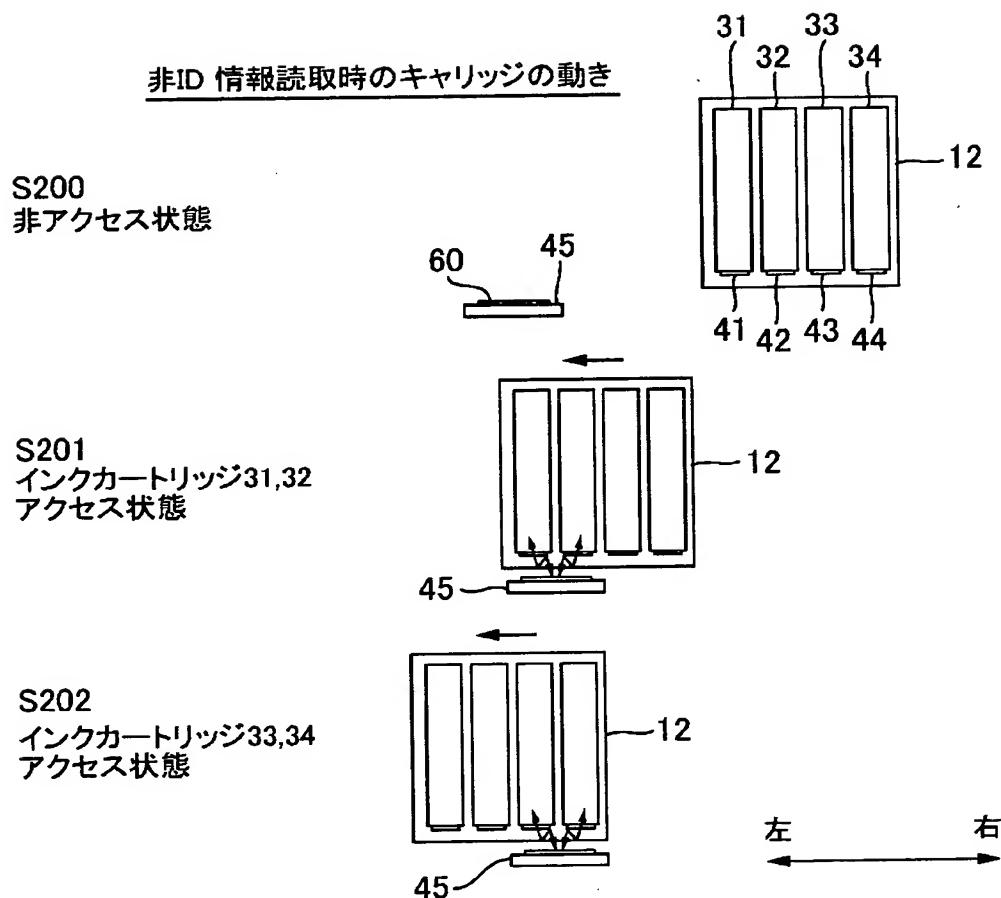


図6B

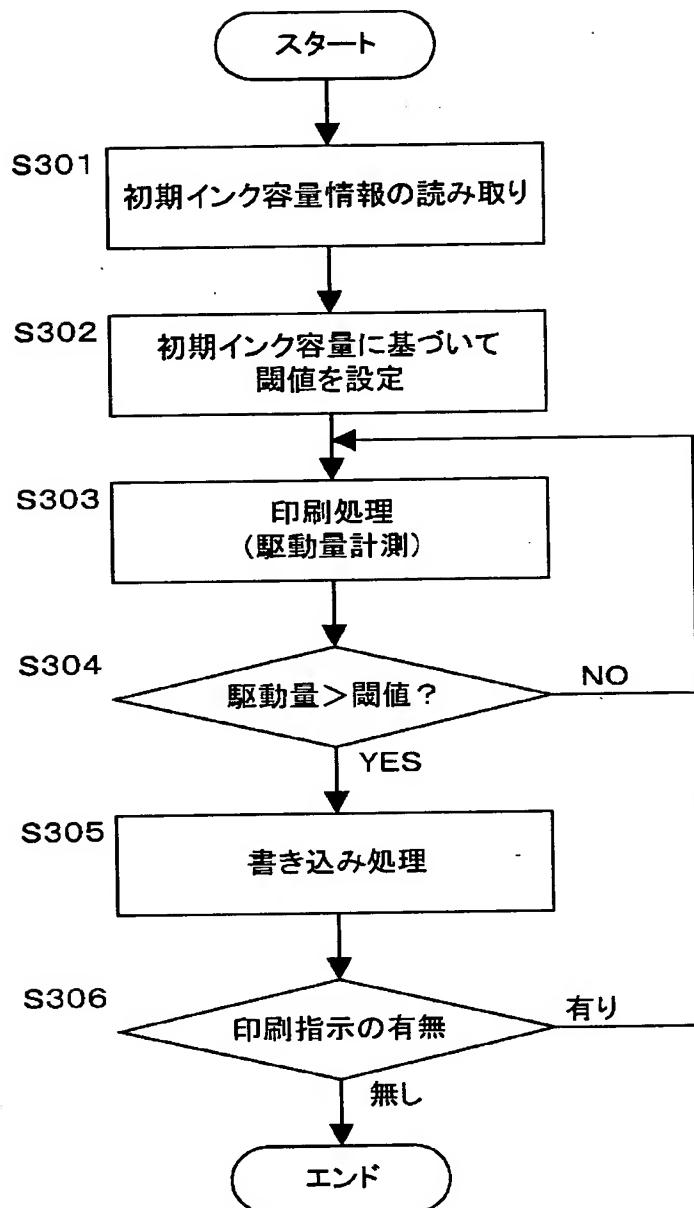
【図7】



【図8】



【図9】



【図10】

| | 閾値 | スタート | 1回目の 印刷終了時 | 2回目の 印刷終了時 | |
|----------|------|------|---------------|---------------|--|
| ブラック(31) | 1000 | 0 | 1364 | 1869 | |
| シアン(32) | 500 | 0 | 354 | 684 | |
| マゼンタ(33) | 500 | 0 | 279 | 483 | |
| イエロ(34) | 500 | 0 | 158 | 306 | |

【図11】

図11A

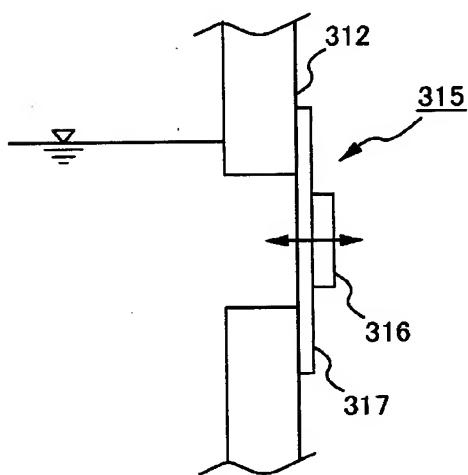
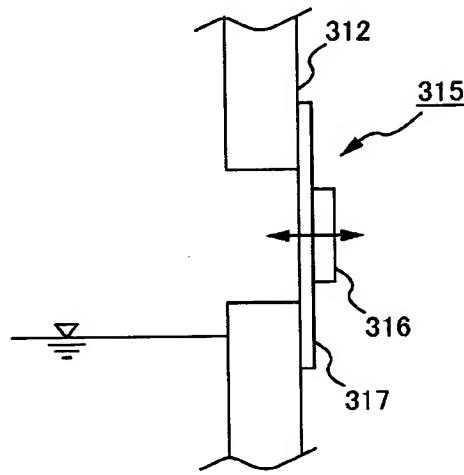
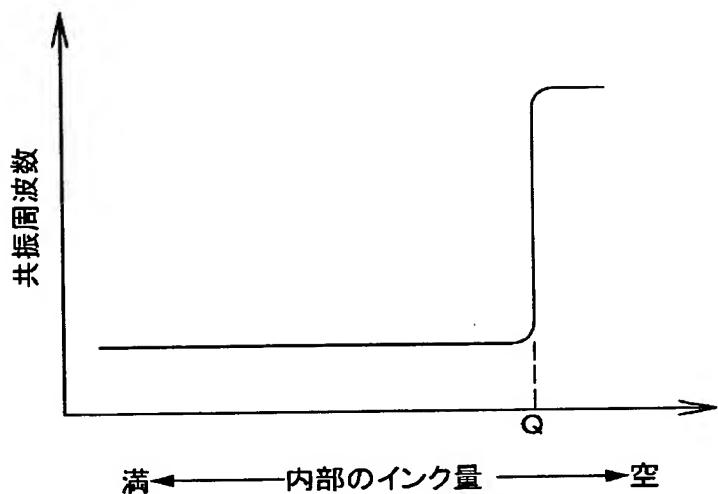


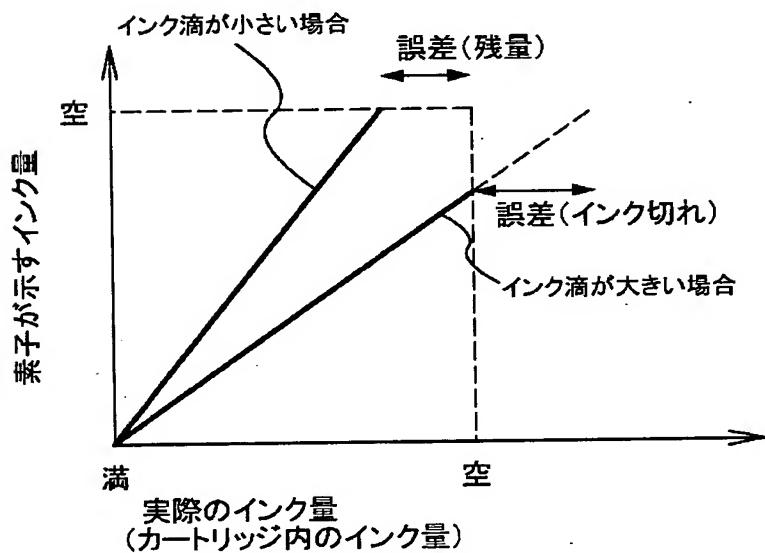
図11B



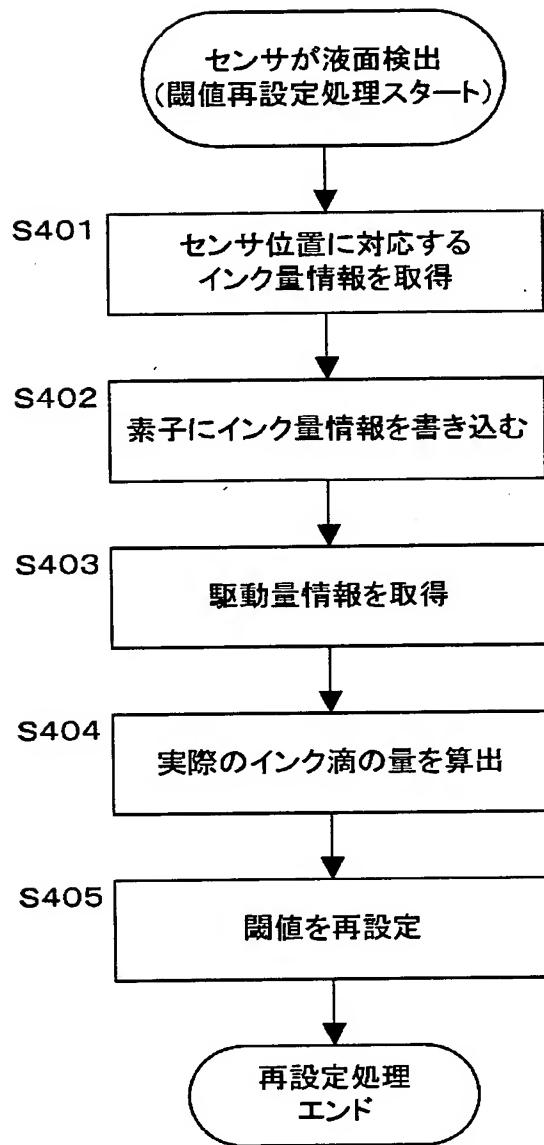
【図12】



【図13】



【図14】



【図15】

図15A

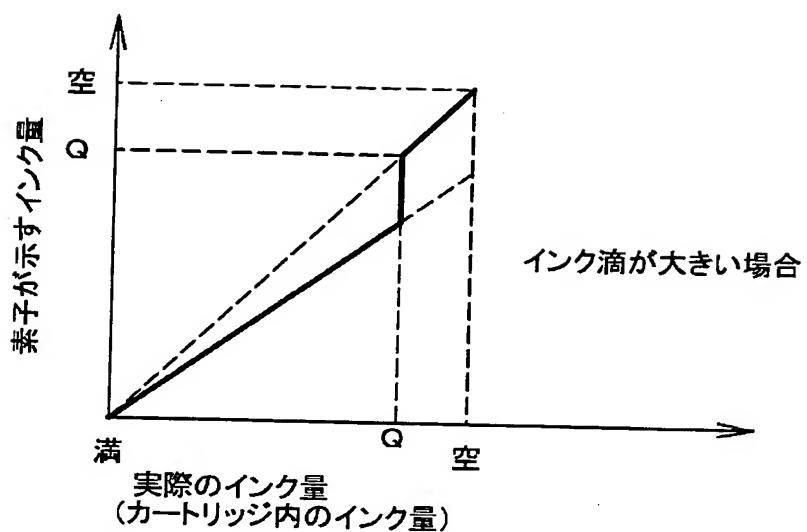
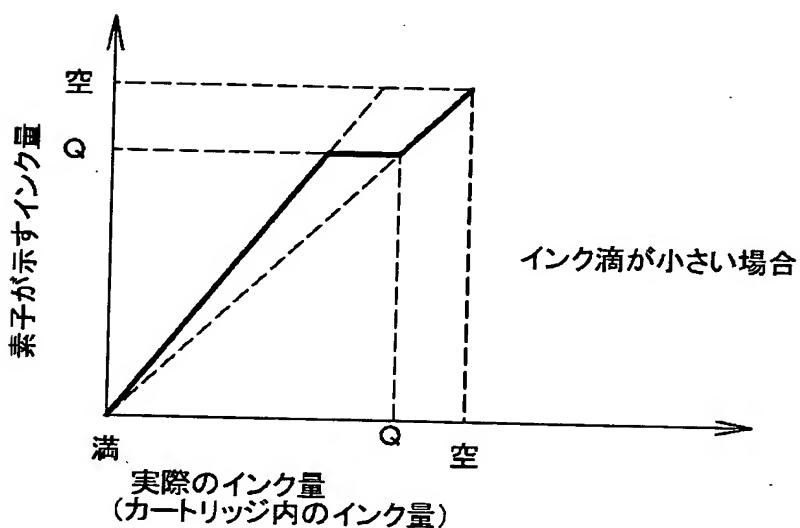


図15B



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 インクカートリッジに設けられた素子に正確な情報を書き込むことにより、各インクカートリッジに関する情報を効果的に管理する。

【解決手段】 本発明は、情報を書き込み可能な素子を備えた複数のカートリッジを着脱可能なキャリッジと、前記キャリッジに装着された前記カートリッジのインクを吐出させるためのヘッドと、前記素子に情報を書き込む書き込み部材と、を備え、前記カートリッジ毎に前記インクの消費量を計測し、あるカートリッジについて計測された前記消費量が閾値に達した場合、そのカートリッジに備えられた素子に前記書き込み部材が前記情報を書き込む印刷装置に関する。そして、この印刷装置は、前記カートリッジ内のインクが所定の量になったことを検出可能であり、前記カートリッジ内のインクが所定の量になったことを検出する前は、前記閾値を所定の値に設定し、前記カートリッジ内のインクが所定の量になったことを検出した後は、前記カートリッジ内のインクが所定の量になるまでに計測された前記消費量に基づいて、前記閾値を設定する。

【選択図】 図14

出願人履歴情報

識別番号 [000002369]

1. 変更年月日 1990年 8月20日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都新宿区西新宿2丁目4番1号
氏 名 セイコーエプソン株式会社